

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 62-003885

(43)Date of publication of application : 09.01.1987

(51)Int.CI. B23K 11/30

(21)Application number : 60-141303 (71)Applicant : SUMITOMO METAL MINING CO LTD  
WATANABE SEISAKUSHO:KK

(22)Date of filing : 27.06.1985 (72)Inventor : YAMAZAKI SHINSUKE  
WATANABE TETSUO

## (54) ELECTRODE MATERIAL FOR RESISTANCE WELDING

### (57)Abstract:

**PURPOSE:** To improve high-temp. hardness with substantially no decrease in electrical conductivity and to considerably decrease the deformation consumption of the top end of an electrode by incorporating a specific ratio each of Cr and Sn into an alloy compsn. for the electrode material and consisting of the balance copper and unavoidable impurities.

**CONSTITUTION:** The copper alloy contg. 0.4W1.0wt% Cr, 0.05W0.2wt% Sn and the balance copper and unavoidable impurities is used as the electrode material for resistance welding. The high-temp. hardness is thus improved with substantially no decrease in the electrical conductivity. The deformation consumption of the top end of the electrode is therefore considerably decreased and the life of the electrode is remarkably improved.

### LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

⑩ 日本国特許庁 (JP)

⑪ 特許出願公開

## ⑫ 公開特許公報 (A)

昭62-3885

⑬ Int.Cl.<sup>4</sup>

B 23 K 11/30

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 昭和62年(1987)1月9日

6570-4E

審査請求 未請求 発明の数 1 (全3頁)

⑮ 発明の名称 抵抗溶接用電極材料

⑯ 特願 昭60-141303

⑰ 出願 昭60(1985)6月27日

⑱ 発明者 山崎 信介 市川市中国分3-18-35

⑲ 発明者 渡辺哲郎 東京都葛飾区金町2-17-3

⑳ 出願人 住友金属鉱山株式会社 東京都港区新橋5丁目11番3号

㉑ 出願人 株式会社渡辺製作所 東京都葛飾区金町2-17-3

㉒ 代理人 弁理士 中村 勝成

## 明細書

1. 発明の名称 抵抗溶接用電極材料

## 2. 特許請求の範囲

(1) Cr 0.4 ~ 1.0 重量%、 Sn 0.05 ~ 0.2 重量%、 残留鉄及び不可避不純物からなることを特徴とする抵抗溶接用電極材料。

## 3. 発明の詳細な説明

## (産業上の利用分野)

本発明は抵抗溶接用の電極材料として好適の銅合金組成に関するものである。

## (従来の技術)

抵抗溶接における電極の役割は主として電流の供給と加圧力を伝達である。溶接部は溶接温度まで上げねばならないが、電極の接触部の温度は電極自体の強度の点からも低い方が望ましく、電極材料の電気伝導度及び熱伝導度は高いほど良い。一方加圧力を有効に伝達し、必要な電極部の形状を保持するには強度が大きい方が望ましい。銅は電気伝導度、熱伝導度共に良好であるところから、銅に種々の元素を添加して強度を向上する研究が

行なわれた。一般に銅に他の元素を添加すれば電気伝導度、熱伝導度は低下するが、強度とのバランスで電極として使用可能ないくつかの合金が見出されている。Cu-Cr合金はそのような電極材料のうちの一つで、Crを0.5~1.0重量%含有せしめることにより熱処理硬化を行なわせることができ、軟化温度が高く、500℃近くまで硬度が低下しないという特徴を有し、抵抗溶接用電極材料として最も広く利用されている。

ところでスイッチ、リレー等の電子機器部品の組立にスポット溶接が多用され、電極材料として上記のCu-Cr合金が用いられているが、被溶接材料が貴金属系ベネ材の場合、Cu-Cr合金製電極の先端部が短時間で変形することが判明した。変形の程度が著しくなると溶接後の寸法精度が維持できず、溶接不能にもなる。この原因は貴金属系ベネ材の硬度が高いことにある。硬度の高い被溶接材料には強度のより高い電極材料が必要であるが、電気伝導度、熱伝導度とのバランスを考慮すると電極材料として知られている銅合金中には

適当なものが無く、このため電極を頻繁に交換して先端変形を修正することを余儀なくされていた。  
〔発明が解決しようとする問題点〕

本発明はこのような事情に鑑みて為されたもので、長寿命の電極を形成し得る電極材料を提供するものである。

〔問題点を解決するための手段〕

この目的を達成するため本発明者等は電極材料の合金組成について種々研究を行なつた結果、Cr 0.4～1.0重量%、Sn 0.05～0.2重量%、残部銅及び不可避不純物からなる銅合金によれば電極先端部の変形消耗が著しく減少し、寿命が大幅に向ふることを見出したものである。

〔作用〕

本発明の銅合金において、Crは溶体化処理後に時効析出処理を行なうことにより、強度と耐熱性を上昇させ、電極としての使用時における変形やクラック発生を抑制する効果がある。該合金中のCr含有率は0.4～1.0重量%とする必要がある。0.4重量%未満では強度上昇の効果が小さく、又

30 Ag-10 Au-10 Pt-14 Cu-1 Zn) ワイヤー 19本を密接して並べて溶接する耐久テストを行なつた。溶接条件は電流1000 A、加圧力4.5 kN、電流の通電時間0.06秒である。

耐久テストは次の何れかの現象が現われるまで100回毎にチェックしながら行なつた。

- a) 溶接部の外観や溶接強度に不良が生じる。
  - b) 電極先端面の平坦度が劣化し、ワイヤーが密接に並べられない。
  - c) 電極先端に亀裂が生じる。
- 各電極棒の合金組成、特性、耐久回数を第1表にまとめて示す。

1.0重量%を超えるとCrの粗大な初晶粒子が合金基地中に多量析出し、加工性に支障をきたす恐れがある。又、SnはCu-Cr合金基地中に固溶し、高温硬度を改善し、電極の寿命を大幅に向ふする効果がある。このSn含有率は0.05～0.2重量%とする必要がある。0.05重量%未満では高温強度改善の効果が小さく、又、0.2重量%を超えると電気伝導度が大幅に低下してしまうからである。  
〔実施例〕

純度99.99%の銅、錫及びCu-Cr母合金により、第1表に示すような10種の合金を溶製した。これらの合金をまず直径19.5 mm、長さ800 mmのビレットとし、800℃で熱間押出しを行なつて直径16 mmの棒状とした後900℃で3時間の溶体化処理を行ない、次いで冷間で直径6.4 mmに線引加工し、長さ70 mmに切断した後450℃で1時間アルゴンガス中に保持して時効処理を行なつた。次にこれらの加熱処理した銅合金棒をスポット溶接の電極棒として用い、Ni-Cu合金(JIS H4555規格)板上に直径0.07 mmの貴金属系多元バネ合金(35Pa-

合金 No.	組成(重量%)			硬度(HV) 室温	硬度(HV) 400℃	軟化温度 (℃)	電導度 (SIACS)	耐久回数	溶接外観等	良 好	備考	本発明例	比較例
	Cr	Sn	Cu										
1	0.45	0.07	170	102	460	83	1300	"	"	"	"	"	"
2	0.50	0.19	173	107	490	79	1400	"	"	"	"	"	"
3	0.93	0.06	173	105	480	80	1400	"	"	"	"	"	"
4	0.95	0.18	176	112	500	78	1800	"	"	"	"	"	"
5	0.70	0.12	174	110	500	81	2000	"	"	"	"	"	"
6	0.65	-	158	68	450	85	150	電極先端平坦度劣化	"	"	"	"	"
7	0.63	0.02	162	77	460	83	180	"	"	"	"	"	"
8	0.84	0.30	185	115	500	70	250	溶接強度が低下	"	"	"	"	"
9	0.96	-	161	70	460	84	160	電極先端に亀裂発生	"	"	"	"	"
10	0.46	0.03	158	66	450	83	150	平坦度劣化	"	"	"	"	"

第1表の結果から Sn の含有率が 0.05 重量%未満では電極先端の変形が著しく、耐久回数が少ないことが判る。又、 Sn の含有率が多過ぎると耐久回数は若干向上するが溶接強度が回数が多くなるに従つて低下している。これは電導度が低くなり過ぎた為に電極自体が発熱によって、強度低下したためと考えられる。又、 Cr は 1.0 重量%に近づくと合金が脆くなり、電極に亀裂が入り易くなることが図 9 の結果から判る。

(発明の効果)

本発明により高性能の抵抗溶接用電極材料が見出された。この電極材料によれば、従来 Cu-Cr 合金製電極が使用される被溶接材料のみならず、更に硬度の高い被溶接材料に対しても適用可能である。この電極材料は電導度を殆んど低下させずに硬度、特に高温硬度が改善されており、冷却のために特別の構造をとらずに使用できる。もちろん大型の電極にする場合は必要により水冷構造にしても良い。